Prime segnalazioni in Spagna e in Sardegna della specie aliena *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) e note sulla sua distribuzione in Europa (Hemiptera, Pentatomidae)

Paride Dioli*, Piero Leo & Lara Maistrello*****

* Museo Civico di Storia Naturale, Sezione di Entomologia, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italia; e-mail: paridedioli@virgilio.it
** Via Tola 21, 09128 Cagliari, Italia; e-mail: piero.leo@tiscali.it
*** Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia, Pad. Besta, Via Amendola 2, 42122 Reggio Emilia, Italia; e-mail: lara.maistrello@unimore.it

urn:lsid:zoobank.org:pub:0C8BB606-6BEA-49C7-8F86-1B4F13F88459

Riassunto. La specie aliena *Halyomorpha halys* viene segnalata per la prima volta in Spagna, a Girona, e in Sardegna (Italia), a Cagliari. In Europa fu rinvenuta inizialmente in Svizzera nel 2004; per l'Italia è nota fin dal 2012 dove è attualmente assai diffusa nelle regioni settentrionali e presenta segnalazioni sporadiche in alcune aree del centro. Nativa dell'Asia orientale, *H. halys* è molto polifaga e possiede un elevato potenziale invasivo come agente di danno di moltissime piante da frutto, ortive ed ornamentali. Inoltre è assai fastidiosa in ambito urbano per l'abitudine di svernare in massa entro gli edifici durante le stagioni fredde.
Parole chiave: *Halyomorpha halys*, Pentatomidae, nuovi reperti, specie invasiva, Spagna, Sardegna, Europa.

First records in Spain and Sardinia of the alien species *Halyomorpha halys* (Stål, 1855), with notes on its distribution in Europe (Hemiptera, Pentatomidae).

Abstract. The invasive alien Brown Marmorated Stink Bug *Halyomorpha halys* is reported for the first time in Spain, in Girona, and in Sardinia (Italy) in the town of Cagliari. In Europe this species was initially detected in 2004 in Switzerland. In Italy, where it is known since 2012, is currently widespread in Northern regions, with occasional records in central ones. Native to east Asia, *H. halys* has an extremely high potential as an invasive pest causing serious damage to many fruit, horticultural and ornamentals crops. Besides, it is a very annoying urban nuisance for the mass overwintering aggregations inside buildings.
Key words: *Halyomorpha halys*, Pentatomidae, new records, invasive species, Spain, Sardinia, Europe.

Primera cita para España y Cerdeña de la especie invasora *Halyomorpha halys* (Stål, 1855), con apuntes sobre su distribución en Europa (Hemiptera, Pentatomidae).

Resumen. La chiche invasora *Halyomorpha halys* es señalada por primera vez en España, de Gerona y en Cerdeña (Italia), en Cagliari. En Europa esta especie fue detectada inicialmente en Suiza, en 2004. En Italia, donde es conocida desde 2012, está distribuida actualmente en las regiones septentrionales, con citas ocasionales en el centro. *H. halys* es nativa del este de Asia y tiene un extremadamente alto potencial como plaga invasora causante de serios daños a muchos cultivos frutales, hortícolas y ornamentales.
Key words: *Halyomorpha halys*, Pentatomidae, nuevas citas, especie invasora, España, Cerdeña, Europa.

INTRODUZIONE

Halyomorpha halys (Stål, 1855), denominata "cimice marmorizzata grigio-marrone" (Brown Marmorated Stink Bug) è una specie di medie dimensioni (12-17 mm); il riconoscimento e la separazione dagli altri Pentatomidae europei autoctoni si basa sull'esame della membrana alare munita di linee longitudinali scure e su altri caratteri, ben visibili anche con una semplice lente d'ingrandimento, come i calli biancastri posti nella parte discale del pronoto e alla base dello scutello; i tarsi delle zampe posteriori, infine, sono di color bianco-avorio (cf. Wyniger & Kment, 2010).

L'insetto, originario dell'Asia orientale (Cina, Corea, Giappone, Taiwan) (Lee *et al*., 2013), è stato intercettato per la prima volta in Europa nel 2004 a Zurigo (Svizzera), in base ad una foto datata ma non pubblicata e scoperta solo successivamente (cf. Haye *et al*., 2014). I primi cinque esemplari effettivamente raccolti furono rinvenuti invece nel 2007 sempre a Zurigo (Wermelinger *et al*., 2008), cui hanno fatto seguito i reperti del Liechtenstein (Arnold, 2009). Si tratta di una specie estremamente invasiva: dove è stata accidentalmente introdotta dall'uomo, tramite i traffici commerciali, ha colonizzato rapidamente i nuovi territori. Attualmente è presente negli USA (Northeastern IPM Center, 2016), in Canada e nell'Europa centro-meridionale (Haye *et al*., 2015) e precisamente, secondo gli ultimi aggiornamenti, ha popolazioni in attiva espansione in Svizzera, Francia, Germania, Italia, Grecia, Ungheria, Liechtenstein, Romania, Austria, Serbia (Haye *et al*., 2015), Russia (Mityushev, 2016), ed è inoltre stata

INTRODUCCIÓN

Halyomorpha halys (Stål, 1855), denominada por los anglosajones como la chinche jaspeada gris-marrón (Brown Marmorated Stink Bug) es una especie de tamaño medio (12-17 mm); su identificación y separación de otros Pentatomidae europeos autóctonos se basa en el examen de la membrana alar, provista de líneas longitudinales oscuras y otros caracteres bien visibles con una simple lupa, como los callos blanquecinos de la parte discal pronotal y base del escutelo; o los tarsos posteriores de color blanco marfil (v. gr. Wyniger & Kment, 2010).

El insecto, originario de Asia oriental (China, Korea, Japón, Taiwan) (Lee *et al*., 2013), fue interceptado inicialmente en Europa en 2004, en Zurigo (Suiza) en base a una foto datada pero no publicada y descubierta posteriormente (Haye *et al*., 2014). Los primeros cinco ejemplares fueron capturados en 2007 también en Zurigo (Wermelinger *et al*., 2008), seguidos de los hallazgos en Liechtenstein (Arnold, 2009). Se trata de una especie extremadamente invasiva: desde donde se introdujo accidentalmente por el hombre por el tráfico comercial, rápidamente ha colonizado nuevos territorios. En la actualidad está presente en los EE.UU. (Northeastern IPM Center, 2016), en Canadá y en Europa centro meridional (Haye *et al*., 2015) y precisamente según los últimos datos, tiene poblaciones en expansión activa en Suiza, Francia, Alemania, Italia, Grecia, Hungría, Liechtenstein, Rumanía, Austria, Serbia (Haye *et al*., 2015), Rusia (Mityushev, 2016), y además ha sido interceptada en Gran Bretaña (Malumphy, 2014).

intercettata in Gran Bretagna (Malumphy, 2014).

Non era ancora conosciuta la sua presenza in Spagna e in una delle due maggiori isole Italiane, la Sardegna.

Nuovi reperti. Italia-Sardegna: Cagliari, quartiere Villanova, 5.XI.2016, P. Leo leg., 1 adulto (Collezione P. Leo) (Fig. 1); idem, 28.XI.2016, G. Carrus & T. Desogus leg., 1 adulto (Collezione P. Leo). Spagna-Catalogna: Girona, Residència universitaria Campus de Montilivi, IX.2016, A. Sanchez leg., 1 giovane 4° stadio (Collezione P. Dioli) (Fig. 2).

DISCUSSIONE

Questi recenti rinvenimenti sono testimonianza evidente che la rapidissima diffusione di questa specie invasiva nel continente Europeo e nelle isole sia imputabile al trasporto passivo mediato dall'uomo attraverso le principali vie di transito commerciale, come d'altra parte è accaduto anche nel continente Americano (Wallner *et al*., 2014).

Il rinvenimento di *H. halys* in Sardegna può essere spiegato dalla presenza nella città di Cagliari di un importante porto navale e di un altrettanto significativo scalo aeroportuale. Attraverso queste infrastrutture, l'isola viene collegata quotidianamente con l'Italia e il resto d'Europa. La località di ritrovamento si trova nel centro di Cagliari (via San Saturnino, quartiere storico di Villanova); gli esemplari raccolti avevano trovato ricovero in due abitazioni, a seguito dell'abbassamento della temperatura e delle prime precipitazioni autunnali. In Italia è stata trovata per la prima volta nel mese di settembre 2012 (Maistrello *et al.*, 2013) grazie ad una raccolta di insetti a scopo didattico.

No era aún conocida su presencia en España ni en una de las dos mayores islas italianas, Cerdeña.

Nuevos hallazgos.

Italia, Cerdeña: Cagliari, barrio Villanova, 5.XI.2016,P.Leo leg., 1 adulto (Coll. P. Leo) (Fig. 1); idem, 28.XI.2016, G. Carrus & T. Desogus leg., 1 adulto (Coll. P. Leo).

España, Cataluña: Girona, Residencia universitaria, Campus de Montilivi, IX.2016, A. Sánchez leg., 1 juvenil 4° estadio (Coll. P. Dioli) (Fig. 2).

DISCUSIÓN

Estos recientes hallazgos son testimonio evidente de que la rapidísima difusión de esta especie invasora en el continente europeo y las islas sea imputable al transporte pasivo mediado por el hombre a través de las principales vías de tráfico comercial, como también ocurrió en el continente americano (Wallner *et al*., 2014).

El hallazgo de *H. halys* en Cerdeña se puede explicar por la presencia en la ciudad de Cagliari de un importante puerto marítimo así como de un aeropuerto importante. A través de estas infraestructuras la isla se comunica cotidianamente con Italia y el continente. La localidad de captura se encuentra en el centro de Cagliari (vía San Saturnino, barrio histórico de Villanova); los ejemplares recogidos encontraron refugio en dos casas, a consecuencia de la bajada de las temperaturas y de las primeras lluvias otoñales. En Italia fue encontrada por primera vez en el mes de septiembre de 2012 (Maistrello *et al.*, 2013) gracias a una recolección de insectos con fines educativos.

Figuras 1-2. 1. Adulto di *Halyomorpha halys* (Stål, 1855): Italia-Sardegna, Cagliari, quartiere Villanova, 5.XI.2016, P. Leo leg. (Foto P. Leo). 2. Giovane 4° stadio di *Halyomorpha halys* (Stål, 1855): Spagna-Catalogna, Girona, Residència universitaria Campus de Montilivi, IX.2016, A. Sanchez leg. (Foto P. Dioli)

Grazie ad una indagine "citizen science" è emerso che *H. halys* è ormai molto diffusa e invasiva nelle regioni settentrionali (Maistrello *et al.*, 2016 a), con un crescente numero di rinvenimenti in quelle del centro Italia (Bariselli *et al.*, 2016), per cui è facilmente esportabile nelle isole tirreniche, soprattutto dal porto di Genova, dove i primi ritrovamenti risalgono forse addirittura al 2007 (cf. Maistrello & Dioli, 2014).

Gracias a un encuentro "Ciencia ciudadana" se demostró que *H. halys* se encuentra muy difundida e invasora en las regiones septentrionales (Maistrello *et al.*, 2016 a), con un creciente número de localizaciones en las del centro de Italia (Bariselli *et al.*, 2016), y por lo que ha sido fácilmente exportable a las islas del Tirreno, sobre todo desde el puerto de Génova, donde las primeras citas tal vez se remonten a 2007 (Maistrello & Dioli, 2014).

Dall'analisi del DNA dei campioni ottenuti dalle diverse località grazie alla collaborazione dei cittadini, sta emergendo che l'invasione di *H. halys* in Italia non è frutto di un'unica introduzione ma di tanti differenti episodi invasivi dalle zone di origine in Asia e/o da altri paesi in cui era stata introdotta (Svizzera, USA) (Cesari *et al*., 2015). Questo conferma il ruolo chiave dei traffici commerciali e/o di persone nella diffusione di questi insetti "autostoppisti".

La specie, segnalata in Francia per la prima volta da Callot & Brua (2013), non era ancora nota per la Spagna: le località più prossime alla frontiera dei Pirenei, in territorio francese, sono Montpellier, Toulouse e la regione delle Landes. La direttrice di espansione da Est a Ovest parte dall'Italia e attraversa tutto il Sud della Francia (Maurel *et al*., 2016); è evidente come queste località siano interessate da grandi vie di comunicazione autostradale e ferroviaria attraverso le quali le merci raggiungono il territorio spagnolo con un importante snodo a Montpellier, da una parte dirette verso l'Aquitania e i Paesi Baschi e, dall'altra, verso la Catalogna: Girona è infatti il primo centro commerciale e industriale importante di questa regione che si incontra dopo il confine francese. L'esemplare in questione è uno stadio giovanile (Fig. 2), che si distingue da altri immaturi di pentatomidi europei per le caratteristiche spine ai lati di capo e torace (Maistrello *et al.*, 2016a), rinvenuto da uno studente lungo un viale del campus universitario di Girona, circondato da giardini con alberi d'alto fusto.

De los análisis genéticos de las muestras obtenidas de las diferentes localidades, gracias a la colaboración de los ciudadanos, se deduce que la invasión de *H. halys* en Italia no es fruto de una única introducción sino de varios episodios invasivos desde las zonas de origen en Asia y/o de los otros países donde había sido introducida (Suiza, EE.UU.) (Cesari *et al*., 2015). Esto confirma el papel clave del tráfico comercial y/o las personas en la difución de este insecto "autoestopista".

La especie, señalada en Francia por vez primera por Callot & Brua (2013), no era aún conocida de España, las localidades más próximas a la frontera de los Pirineos, en territorio francés, son Montpellier, Toulouse y la región de Las Landas. La línea de expansión de este a oeste parte de Italia y atraviesa todo el sur de Francia (Maurel *et al*., 2016); es obvio que todos estos lugares se ven conectados por las grandes vías de comunicación, carreteras o ferroviarias, a través de las cuales las mercancías alcanzan territorio español. El importante nudo de Montpellier deriva de una parte hacia Aquitania y los Países Bajos y de otra hacia Cataluña, Girona es de hecho el primer lugar comercial e industrial importante de esta región, donde se llega después de la frontera francesa. El individuo en cuestión es un juvenil (Fig. 2) que se distingue de otros Pentatomidae inmaduros europeos por las características espinas a los lados de la cabeza y el tórax (Maistrello *et al.*, 2016a), capturado por un estudiante en un vial del campus universitario de Girona, rodeado de jardines y altos árboles.

L'attuale diffusione in Europa, i primi focolai di infestazione e le direttrici di espansione di *Halyomorpha halys* possono essere spiegati analizzando le diverse opportunità che l'insetto ha sfruttato per raggiungere territori così distanti fra loro. Infatti, se l'espansione in Europa centrale, in Italia e Spagna sembra aver seguito principalmente le grandi vie di comunicazione stradale e ferroviaria, è possibile che i paesi della Penisola Balcanica siano stati raggiunti in differenti maniere, probabilmente a partire dalla Grecia, in direzione Nord-Ovest, verso Serbia, Romania (Macavei *et al.* 2015) e Ungheria (Vétek *et al*., 2014). Gli aeroporti e i porti di Atene e Salonicco (Thessaloniki) intrattengono significativi traffici commerciali con i paesi dell'Europa occidentale e altri Paesi del Mondo. La presenza abbondante nella città di Atene fa supporre che l'introduzione potrebbe essere avvenuta molti anni prima della scoperta nel 2011, con i bagagli dei molti turisti che arrivano dall'Asia, dagli Usa e da altri Paesi occidentali per visitare la Grecia. Analogamente il ritrovamento in Romania potrebbe derivare da importazioni commerciali da Paesi extra-europei o da scambi con la vicina Ungheria seguendo una dispersione naturale (Vétek *et al*., 2014). Ulteriori delucidazioni sull'origine delle popolazioni europee e le possibili vie seguite da *H. halys* per la diffusione nel continente saranno possibili grazie all'analisi genetica dei campioni, attualmente in corso (Maistrello, dati personali).

La difusión actual en Europa, la primera infestación y las líneas de expansión de *Halyomorpha halys* se pueden explicar analizando las diversas oportunidades de que ha disfrutado el insecto para llegar a territorios tan distantes entre sí. De hecho, si la expansión en la Europa central, Italia o España parece haber seguido principalmente las grandes vías de comunicación por carretera o ferroviaria, es posible que en los países de la Península Balcánica haya sido de diferente manera, probablemente a partir de Grecia, en dirección noroeste, hacia Serbia, Rumanía (Macavei *et al.* 2015) y Hungría (Vétek *et al*., 2014). Los aeropuertos y los puertos de Atenas y Salonica (Thessaloniki) mantienen un tráfico comercial significativo con los países de Europa occidental y otros países del mundo. Su abundante presencia en la ciudad de Atenas hace suponer que su introducción pudo haber sido mucho antes de su descubrimiento en 2011, con los equipajes de los múltiples turistas que llegan de Asia, de los EE.UU. y de otros países para visitar Grecia. De igual modo, su hallazgo en Rumanía puede derivar de importaciones comerciales de países extraeuropeos o desde la vecina Hungría, siguiendo una dispersión natural (Vétek *et al*., 2014). Posteriores ideas sobre el origen de las poblaciones europeas y las posibles vías seguidas por H. halys para su difución en el continente serán posible gracias a los análisis genéticos de muestras, actualmente en curso (Maistrello, datos personales).

ECOLOGIA.

H. halys si nutre di un'ampia varietà di piante coltivate e spontanee (circa 300 attualmente conosciute) con una predilezione per rosacee e fabacee, ed è potenzialmente assai pericolosa per i danni che può provocare a moltissime piante coltivate, in particolare tutte le piante da frutto, vite, quasi tutti gli ortaggi, leguminose, cereali (mais, sorgo), ma anche numerose piante ornamentali (Leskey *et al.*, 2012; Lee *et al.*, 2013; Haye *et al.*, 2015; Maistrello *et al.*, 2016a). Tanto i giovani che gli adulti preferiscono nutrirsi di frutti e semi, tramite punture di suzione, ma possono attaccare anche tutte le altre parti epigee delle piante ospiti, provocando danni quali lo sviluppo stentato delle piante, la caduta precoce dei frutti, deformazioni e colorazioni anomale (Hoebeke & Carter, 2003).

Nella nativa Asia la specie è nota per provocare occasionalmente gravi danni a frutteti e piantagioni di legumi (Lee *et al.*, 2013); negli Stati Uniti nel giro di pochi anni dal primo ingresso in Pennsylvania (Hoebeke & Carter, 2003) *H. halys* ha colonizzato 40 stati, con un danno stimato alle colture agricole di oltre 37 milioni di dollari (Leskey *et al.*, 2012). In particolare, *H. halys* ha sostituito i lepidotteri tortricidi come "fitofago chiave" dei frutteti, causando danni così gravi da costringere gli agricoltori a quadruplicare gli interventi con insetticidi non selettivi, con gravi conseguenze ecologiche e ambientali (Leskey *et al.*, 2012).

Nel N-Europa *H. halys* compie una generazione all'anno (Haye *et al.*, 2014), mentre in Italia, in pianura Padana, sono state osservate due generazioni annuali

ECOLOGÍA

H. halys se nutre de una amplia variedad de plantas cultivadas y expontáneas (actualmente se conocen cerca de trescientas) con una predilección por las rosáceas y las fabáceas, y es potencialmente muy peligrosa por los daños que puede provocar a muchas plantas cultivadas, en particular todo los árboles frutales, vid, casi todas las verduras, legumbres y cereales (maíz, sorgo), y también muchas ornamentales (Leskey *et al.*, 2012; Lee *et al.*, 2013; Haye *et al.*, 2015; Maistrello *et al.*, 2016a). Tanto los juveniles como los adultos prefieren nutrirse de frutas y semillas, mediante picaduras de succión, pero pueden atacar también cualquier parte epigea de las plantas huésped, provocando daños del tipo de desarrollo atrofiado, caída precoz de los frutos, deformaciones y coloraciones anormales (Hoebeke & Carter, 2003).

En Asia la especie es conocida por provocar ocasionalmente graves daños en frutales y plantaciones de legumbres (Lee *et al.*, 2013); en los EE.UU. en pocos años desde su primer registro en Pensilvania (Hoebeke & Carter, 2003) *H. halys* ha colonizado cuarenta estados, con daños estimados a los cultivos agrícolas de 37 millones de dólares (Leskey *et al.*, 2012). En particular, *H. halys* ha sustituido a los lepidópteros tortrícidos como "fitófagos clave" de los frutales, causando un daño suficientemente grave como para obligar a los agricultores a cuadriplicar las intervenciones con insecticidas no selectivos, con graves consecuencias ecológicas y ambientales (Leskey *et al.*, 2012). En el norte de Europa H. halys es univoltina (Haye *et al.*, 2014), mientras en Italia, en el valle del Po se ha observado

(Maistrello *et al.*, 2016a), con gravi danni alle coltivazioni di pere (Maistrello *et al.*, 2016b), e consistenti attacchi anche su pesche, mele, susine, albicocche, kaki e pomodoro (Maistrello *et al.*, 2014; Bariselli *et al.*, 2016). Per questi motivi riteniamo molto preoccupanti questi primi ritrovamenti in Catalogna e in Sardegna, segnali di una possibile espansione nelle regioni a clima più caldo del sud-Europa quali l'intera penisola iberica, l'Italia meridionale e la Sicilia, dove la specie potrebbe causare massicce infestazioni con gravi danni per le colture mediterranee come olive, agrumi, uva ed altre bacche eduli.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Sig. A. Sanchez (Girona) per la tempestiva segnalazione dell'esemplare spagnolo; i Sigg. G. Carrus e T. Desogus (Cagliari) per la comunicazione dell'esemplare rinvenuto nella loro abitazione; tutti i colleghi, i collaboratori e gli studenti dell'Università di Modena Reggio-Emilia che in questi anni hanno collaborato fattivamente al progetto ''Innovative tools and protocols for monitoring and sustainable control of the alien stink bug *Halyomorpha halys*, a new phytosanitary threat, and of other harmful heteropterans for the fruit crops of the territory of Modena'' (2013.065) co-finanziato da Fondazione Cassa di Risparmio di Modena; Antonio Verdugo (San Fernando, Cádiz) per la traduzione del testo in spagnolo); l'anonimo referee per gli utili suggerimenti.

como bivoltina (Maistrello *et al.*, 2016a), con graves daños a los cultivos de pera (Maistrello *et al.*, 2016b), y ataques consistentes también sobre melocotones, manzanas, ciruelas, albaricoques, caqui y tomate (Maistrello *et al.*, 2014; Bariselli *et al.*, 2016). Por tales motivos consideramos muy preocupantes estos primeros encuentros en Cataluña y Cerdeña, señales de una posible expansión a las regiones de clima más cálido del sur de Europa, como a toda la Península Ibérica, Italia meridional y Sicilia, donde la especie puede ocasionar masivas infestaciones con graves daños para los cultivos mediterráneos como olivos, cítricos, vides y otras bayas comestibles.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Sr. A. Sánchez (Girona) por la comunicación del ejemplar español; a los Srs. G. Carrus y T. Desogus (Cagliari) por la comunicación del ejemplar capturado en su casa; a todos los colegas, colaboradores y estudiantes de la universidad de Modena Reggio-Emilia que este año han colaborado activamente en el proyecto ''Innovative tools and protocols for monitoring and sustainable control of the alien stink bug *Halyomorpha halys*, a new phytosanitary threat, and of other harmful heteropterans for the fruit crops of the territory of Modena'' (2013.065) cofinanciado por la Fundación Cassa di Risparmio di Modena; Antonio Verdugo (San Fernando, Cádiz) por la traducción del texto al español y al anónimo evaluador por sus útiles sugerencias.

BIBLIOGRAFÍA

Arnold, K. 2009. *Halyomorpha halys* (Stål, 1855), eine für die europäische Fauna neu nachgewiesene Wanzenart (Insecta: Heteroptera, Pentatomidae, Pentatominae, Cappaeini). *Mitteilungen des Thüringer Entomologenverbandes e. V.*, 16 (1): 19.

Bariselli, M., Bugiani, R. & Maistrello, L. 2016. Distribution and damage caused by *Halyomorpha halys* in Italy. *Bulletin OEPP*, 46 (2): 332-334.

Callot, H. & Brua, C. 2013. *Halyomorpha halys* (Stål, 1855), la Punaise diabolique, nouvelle espèce pour la faune de France (Heteroptera: Pentatomidae). *L'Entomologiste*, 69 (2): 69-71.

Cesari, M., Maistrello, L., Ganzerli, F., Dioli, P., Rebecchi, L. & Guidetti, R. 2015. A pest alien invasion in progress: potential pathways of origin of the brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* populations in Italy. *Journal of Pest Science* 88: 1-7.

Haye, T., Abdallah, S., Gariepy, T. & Wyniger, D. 2014. Phenology, life table analysis and temperature requirements of the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys*, in Europe. *Journal of Pest Science*, 87: 407-418.

Haye, T., Gariepy, T., Hoelmer, K., Rossi, J.P., Streito, J.P., Tassus, X. & Desneux, N. 2015. Range expansion of the invasive brown marmorated stinkbug, *Halyomorpha halys*: an increasing threat to field, fruit and vegetable crops worldwide. *Journal of Pest Science*, 88: 665-673.

Hoebeke, E.R. & Carter, M.E. 2003. *Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae): a polyphagous plant pest from Asia newly detected in North America. *Proceedings of the Entomological Society of Washington,* 105: 225-237.

Lee, D.-H., Short, B.D., Joseph, S.V., Bergh, J.C. & Leskey, T.C. 2013. Review of the Biology, Ecology, and Management of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in China, Japan, and the Republic of Korea. *Environmental Entomology,* 42 (4): 627-641.

Leskey, T.C, Hamilton, G.C, Nielsen, A.L, Polk, D.F., Rodriguez-Saona, C., Bergh, J.C., Herbert, D.A., Kuhar, T.P., Pfeiffer, D., Dively, G.P., Hooks, C.R., Raupp, M.J., Shrewsbury, P.M., Krawczyk, G., Shearer, P.W., Whalen, J., Koplinka-Loehr, C., Myers, E., Inkley, D., Hoelmer, K.A., Lee, D.-H. & Wright, S.E. 2012. Pest Status of the Brown Marmorated Stink Bug, *Halyomorpha halys* in the USA. *Outlooks on Pest Management*, 23: 218-226.

Macavei, L.I., Bâeţan, R., Oltean, I., Florian, T., Varga, M., Costi, E. & Maistrello, L. 2015. First detection of *Halyomorpha halys* Stål, a new invasive species with a high potential of damage on agricultural crops in Romania. *Lucrări ştiinţifice*, *ser. Agronomie*, 58 (1): 105-108.

Maistrello, L., Dioli, P. & Bariselli, M. 2013. Trovata una cimice esotica dannosa per i frutteti. *Agricoltura, Regione Emilia-Romagna*, 6: 67-68.

Maistrello, L. & Dioli, P. 2014. *Halyomorpha halys* Stål 1855, trovata per la prima volta nelle Alpi centrali italiane (Insecta: Heteroptera: Pentatomidae). *Il Naturalista valtellinese, Atti Museo civico di Storia naturale Morbegno*, 25: 51-57.

Maistrello, L., Dioli, P., Vaccari, G., Nannini, R., Bortolotti, P., Caruso, S., Costi, E., Montermini, A., Casoli, L. & Bariselli, M. 2014. Primi rinvenimenti in Italia della cimice esotica *Halyomorpha halys*, una nuova minaccia per la frutticoltura. *Atti Giornate Fitopatologiche 2014*, 1: 283-288.

Maistrello, L., Dioli, P., Bariselli, M., Mazzoli, G.L. & Giacalone-Forini, I. 2016a. Citizen science and early detection of invasive species: phenology of first occurrences of *Halyomorpha halys* in Southern Europe. *Biological Invasions*, 18: 3109-3116.

Maistrello, L., Vaccari, G., Bortolini, S., Costi, E., Guidetti, R., Bortolotti, P., Caruso, S., Nannini, R., Montermini, A. & Casoli, L. 2016b. Monitoraggio in campo e danni della cimice aliena *Halyomorpha halys* in Emilia Romagna: da minaccia a problema concreto. Giornate Fitopatologiche. Chianciano Terme (SI). In: A. Brunelli, M. Collina (Coord.), *Atti delle Giornate Fitopatologiche 2016,* 1: 171-178.

Malumphy, C. 2014. Second interception of *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae) in Britain. *Het News*, 3rd series, 21: 4-5.

Maurel, J.-P., Blaye, G., Valladares, L., Roinel, E., Cochard, P.-O. 2016. *Halyomorpha halys* (Stål, 1855), la punaise diabolique en France, à Toulouse (Heteroptera ; Pentatomidae). *Carnets natures*, 3 : 21-25.

Mityushev, I.M. 2016. First record of marmorated bug detection in Russia. *Zashchita i Karantin Rasteniĭ*, 3: 48 (in Russian).

Northeastern IPM Center. 2014. Where is BMSB? http://www.stopbmsb.org/where-is-bmsb/ (Accessed November 2016).

Vétek, G., Papp, G., Haltrich, A. & Rédei, D. 2014. First record of the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae), in Hungary, with description of the genitalia of both sexes. *Zootaxa* 3780 (1): 194-200.

Wallner, A.M., Hamilton, G.C., Nielsen, A.L., Hahn, N., Green E.J. & Rodriguez-Saona, C. R. 2014. Landscape Factors Facilitating the Invasive Dynamics and Distribution of the Brown Marmorated Stink Bug, *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae), after Arrival in the United States. PLoS ONE 9:e95691. doi: 10.1371/journal.pone.0095691

Wyniger, D. & Kment, P. 2010. Key for the separation of *Halyomorpha halys* (Stål) from similar-appearing pentatomids (Insecta: Heteroptera: Pentatomidae) occurring in Central Europe, with new Swiss records. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 83: 261-270.

Wermelinger, B., Wyniger, D. & Forster, B. 2008. First records of an invasive bug in Europe: *Halyomorpha halys* Stål (Heteroptera: Pentatomidae), a new pest on woody ornamentals and fruit trees? *Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft*, 81: 1-8.

Recibido: ***18 noviembre 2016***
Aceptado: ***30 noviembre 2016***
Publicado en línea: ***2 diciembre 2016***